

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α' (Επιλογή μιας απάντησης)

1. Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς τριβή είναι 20 Hz. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι:

α. 10 Hz β. 20 Hz γ. 30 Hz δ. 40 Hz . **ΜΟΡΙΑ 5**

2. Ένα σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας

α. η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν.
β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη.
γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν.
δ. η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη.

ΜΟΡΙΑ 5

3. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη εξισώσεων όπου E η ένταση ηλεκτρικού πεδίου και B η ένταση μαγνητικού πεδίου:

α. $E = 75 \text{ ημ } 2\pi (12 \cdot 10^{10} t - 4 \cdot 10^4 x)$ $B = 25 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (12 \cdot 10^{10} t - 4 \cdot 10^4 x)$ (SI)

β. $E = 300 \text{ ημ } 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$ $B = 100 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (6 \cdot 10^{10} t - 2 \cdot 10^2 x)$ (SI)

γ. $E = 150 \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10} t - 3 \cdot 10^2 x)$ $B = 50 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10} t + 3 \cdot 10^2 x)$ (SI)

δ. $E = 50 \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10} t - 3 \cdot 10^2 x)$ $B = 50 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10} t + 3 \cdot 10^2 x)$ (SI)

Ποιο από τα παραπάνω ζεύγη περιγράφει ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό;

Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

ΜΟΡΙΑ 5

4. Στη χορδή μιας κιθάρας, της οποίας τα άκρα είναι σταθερά στερεωμένα, δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το μήκος της χορδής είναι ίσο με L. Τέσσερα (4) συνολικά σημεία (μαζί με τα άκρα) παραμένουν συνεχώς ακίνητα. Αν λ είναι το μήκος κύματος των κυμάτων από τη συμβολή των οποίων προήλθε το στάσιμο κύμα, τότε:

α. $L = 3\lambda$ β. $L = 2\lambda$ γ. $L = 3\lambda/2$ δ. $L = 2\lambda/3$

ΜΟΡΙΑ 5

5. Οριζόντια αγωγίμη ράβδος μήκους 1m και βάρους 5N ισορροπεί στο έδαφος ενώ βρίσκεται μέσα σε ομογενές πεδίο έντασης $B=0,2T$ με κατεύθυνση όπως το σχήμα και διαρρέεται με εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=10\eta\mu 100t$ στο SI. Τότε η μέγιστη δύναμη που δέχεται από το έδαφος είναι



- α. 1N β. 7N γ. 2N δ. 5N **ΜΟΡΙΑ 5**

ΘΕΜΑ Β' (Επιλογή μιας απάντησης με δικαιολόγηση)

1)

Δυο πηγές Π_1, Π_2 σύγχρονες, συμφασικές ταλαντώνονται με περίοδο T και το ίδιο πλάτος A .

Τα κύματα που παράγονται μεταδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα u και μήκος κύματος λ . Η απόσταση των πηγών είναι $d=3,5\lambda$.

Κινητό ξεκινά ($t=0$) από τη πρώτη πηγή και κατευθύνεται στην άλλη πάνω στο τμήμα που τις συνδέει με σταθερή ταχύτητα $u_0=u/2$. Τότε η χρονική στιγμή που συναντά το τρίτο σημείο μετά την Π_1 (στο τμήμα που ενώνει τις δύο πηγές) το οποίο είναι συνεχώς ακίνητο είναι:

- A) $2T$ B) $3T$ Γ) T

(ΜΟΡΙΑ 2+6)

2)

Φωτόνιο μήκους κύματος λ κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα xx' και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ηλεκτρόνιο που έχει αντίθετη κατεύθυνση κίνησης.

Αν κατά μέτρο οι ορμές του φωτονίου και του ηλεκτρονίου πριν τη κρούση είναι ίσες ενώ μετά τη κρούση το ηλεκτρόνιο συνεχίζει τη πορεία του προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα xx' τότε το σκεδαζόμενο φωτόνιο έχει μήκος κύματος :

- A) λ B) $\lambda/2$ Γ) 2λ

(ΜΟΡΙΑ 2+6)

3)

Ιδανικό πηνίο αυτεπαγωγής $L=25 \cdot 10^{-3}H$ συνδέεται με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E=50V$ και εσωτερικής αντίστασης $r=20\Omega$ και διακόπτη δ που είναι αρχικά ανοικτός. Κλείνει ο διακόπτης και λίγο μετά ο ρυθμός αύξησης του ρεύματος στο κύκλωμα είναι $400A/s$ ενώ η ένταση ρεύματος είναι i . Όταν αποκατασταθεί το ρεύμα στο κύκλωμα η

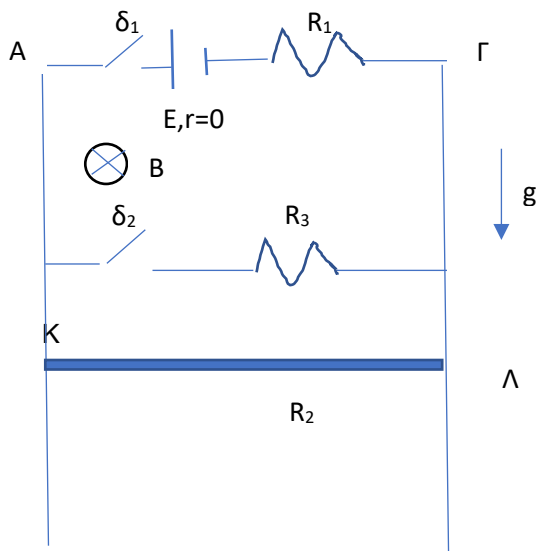
ένταση είναι I . Τότε ο λόγος I/i είναι :

- A) 1,25 B) 2,5 Γ) 5

(ΜΟΡΙΑ 2+7)

ΘΕΜΑ Γ'

Δίνονται για τα στοιχεία του παρακάτω κυκλώματος



$$R_1=2\Omega, R_2=3\Omega, R_3=6\Omega \quad E=40V$$

Η μάζα της ράβδου είναι $m=2\text{kg}$

και το μήκος της είναι $L=1\text{ m}$

Το κύκλωμά είναι κατακόρυφο μέσα στο βαρυτικό πεδίο με $g=10\text{m/s}^2$

Α) Αρχικά οι διακόπτες είναι κλειστοί και η ράβδος ισορροπεί. Ποια είναι η ένταση μαγνητικού πεδίου;

Β) Ανοίγουμε το διακόπτη δ_1 . Να αποδείξετε ότι η ράβδος θα κινηθεί προς τα κάτω και ότι θα αποκτήσει κάποια στιγμή οριακή ταχύτητα $u_{op}=20\text{m/s}$.

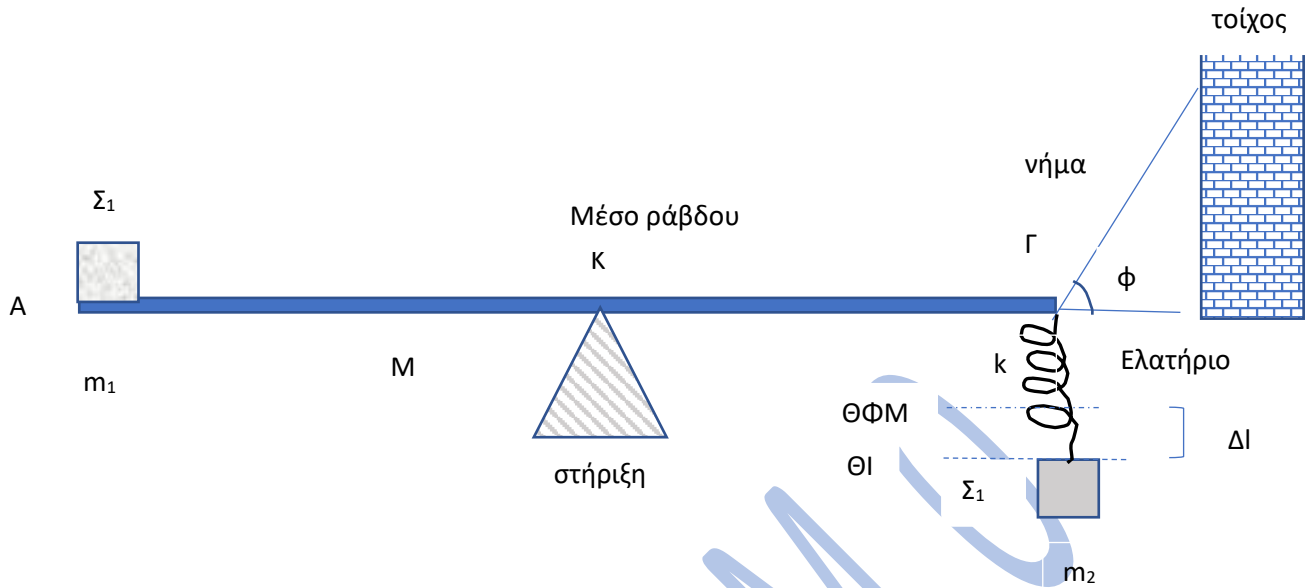
Γ) Να βρεθεί το φορτίο που μετακινήθηκε στους αντιστάτες από τη στιγμή που ανοίγει ο δ_1 μέχρις ότου αποκτήσει ο αγωγός ΚΛ την οριακή ταχύτητα, αν είναι γνωστό ότι εκλύθηκε θερμότητα 140 Joule σε αυτούς.

Δ) Να αποδείξετε αριθμητικά ότι η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνεται στους αντιστάτες είναι ίση με τη μηχανική ισχύ της δύναμης Laplace.

Ε) Ανοίγουμε και το διακόπτη δ_2 . Τι είδους κίνηση θα εκτελέσει ο αγωγός; Πόσο χρόνος και τι διάστημα θα χρειαστεί για να διπλασιαστεί η ταχύτητά του;

(ΜΟΡΙΑ : 5X5)

ΘΕΜΑ Δ'



Δίνονται τα στοιχεία της παραπάνω διάταξης. Για τη ράβδο $M=2\text{kg}$ και το σημείο K μέσο της ενώ A, Γ τα άκρα της ημφ=0,6
 συνφ=0,8 .

Για το Σ_1 $m_1=1\text{kg}$, για το σώμα Σ_2 $m_2=1\text{kg}$, για το ελατήριο $K=100\text{N/m}$ και η επιμήκυνση του $\Delta l=0,1\text{m}$ $g=10\text{ m/s}^2$

A) Να αποδείξετε ότι το νήμα είναι οριακά τεντωμένο.

B) Απομακρύνουμε το Σ_1 και στη θέση του τοποθετούμε μικρή επιφάνεια αμελητέας μάζας. Στην πάνω οριζόντια έδρα της πέφτει ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda=600\text{nm}$. Τα φωτόνια της ακτινοβολίας αφού προσκρούσουν κάθετα σκεδάζονται ελαστικά σε αντίθετη κατεύθυνση χωρίς να προκαλέσουν διέγερση ούτε άλλη αλληλεπίδρασή στα μόρια της επιφάνειας.

Να βρεθεί ο ρυθμός πρόσπτωσης των φωτονίων για να παραμείνει το νήμα οριακά τεντωμένο.

Δίνεται $h=6 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$.

Τοποθετούμε πάλι πίσω το σώμα Σ_1 και μετακινούμε το Σ_2 προς τα πάνω μέχρι τη ΘΦΜ. Τη χρονική στιγμή 0 αφήνουμε το σώμα.

Γ) Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει ΓΑΤ με πλάτος 0,1m και να βρείτε την περίοδό του

Δ) Θεωρώντας ότι η ράβδος παραμένει οριζόντια βρείτε τη συνάρτηση της τάσης του νήματος συναρτήσει της απομάκρυνσης από τη ΘΙ με θετική φορά προς τα κάτω

(ΜΟΡΙΑ : 7+6+6+6)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !